

Partial Translation of
JP 62(1987)-253762 A

5 Publication Date: November 5, 1987

Title of the Invention: METHOD OF VAPOR-DEPOSITING Zn ALLOY

Application No.: 61(1986)-94774

Filing Date: April 25, 1986

10 Inventors: Tetsuyoshi WADA
Yoshikiyo NAKAGAWA
Katsuyasu HANANAKA

Applicant: MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.

15

(Page 1, left column, lines 3 - 10)

2. CLAIMS

20 A method of vapor-depositing a Zn alloy, comprising the steps of:
allowing Zn to evaporate using an electric resistance heating source
or a high-frequency induction heating source while allowing Ni or Fe to
evaporate using an electron gun heating source or laser beams as a heating
source so that the Zn and the Ni in combination or the Zn and the Fe in
combination are allowed to evaporate concurrently; and
25 vapor-depositing a Zn-Ni alloy or a Zn-Fe alloy on a surface of a
base.

(Page 2, upper left column, lines 3 - 12)

30

[Object]

The present invention provides a method of vapor-depositing a Zn
alloy that is different from a conventional Zn alloy plating method using a
pollutant such as an electroplating method. It is an object of the present
35 invention to provide such a method in which Zn and Ni in combination or Zn
and Fe in combination are allowed to evaporate simultaneously, and a

Zn-Ni alloy or a Zn-Fe alloy is vapor-deposited on the surface of a base, and to provide such a method in which the evaporation of Zn and Ni or Fe in combination can be controlled easily.

5

(Page 2, lower left column, lines 5 – lower right column, line 9)

[Example]

10 FIG. 1 is a diagram for explaining a vapor-depositing unit as an example according to the present invention.

After a cold-rolled steel 1 is placed at a predetermined position in a vacuum bath 7, the vacuum bath 7 is evacuated to a pressure of 2×10^{-4} torr. Subsequently, hydrogen is introduced continuously into the vacuum bath 7 through a hydrogen supplying tube 5. The flow amount of hydrogen is regulated while the pressure within the vacuum bath is checked using a pressure gauge (P) so as to be maintained at 0.1 kg/cm^2 . Next, the cold-rolled steel 1 in the vacuum bath 7 is heated by a heater 2 for heating and kept at a temperature of 750°C for five minutes so that an oxide present on the surface of the cold-rolled steel 1 is reduced and activated. After that, the vacuum bath 7 is evacuated to a pressure of 2×10^{-4} torr, and at the same time, the cold-rolled steel 1 is cooled to a temperature of 200°C and kept at the temperature.

Next, Zn contained in a vessel denoted A and Ni or Fe contained in a vessel denoted B are allowed to evaporate concurrently. A resistance heating heater 3 is used for the evaporation of Zn, and an electron gun 4 is used for the evaporation of Ni or Fe. Vapor of Zn and vapor of Ni or Fe are vapor-deposited as a Zn-Ni alloy or a Zn-Fe alloy on the surface of the cold-rolled steel 1. Further, the same effect was obtained in the case where high-frequency induction heating was used for the evaporation of Zn, and laser beams were used for the evaporation of Ni or Fe. The components of the alloy are controlled by means of the output of the electron gun or laser beams as a heating source of Ni or Fe.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-253762

⑪ Int.Cl.⁴

C 23 C 14/14
14/24

識別記号

庁内整理番号

8520-4K
8520-4K

⑬ 公開 昭和62年(1987)11月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 Zn合金の蒸着方法

⑮ 特 願 昭61-94774

⑯ 出 願 昭61(1986)4月25日

⑰ 発 明 者 和 田 哲 義 広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社
広島研究所内

⑱ 発 明 者 中 川 義 清 広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社
広島研究所内

⑲ 発 明 者 花 中 勝 保 広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社
広島研究所内

⑳ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉑ 復代理人 弁理士 内 田 明 外2名

明 細 書

1 発明の名称 Zn合金の蒸着方法

2 特許請求の範囲

電気抵抗加熱源または高周波誘導加熱源を用いてZnを蒸発させ、一方、電子銃加熱源またはレーザー光線加熱源を用いてNiまたはFeを蒸発させ、ZnとNiまたはZnとFeを同時に蒸発させて基材表面にZn-Ni合金またはZn-Fe合金を蒸着させることを特徴とするZn合金の蒸着方法。

3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、Zn合金(Zn-Ni合金またはZn-Fe合金)の蒸着方法に関し、特に自動車用外板、建材等に適用される鋼板へのZn-Ni合金またはZn-Fe合金の蒸着方法に関する。

(従来の技術)

従来からZn-NiまたはZn-FeのZn合金めつきは、純Znめつきに比較して腐食電位が貴であるため犠牲防食性に優れ、しかも耐食性が良

好なため、主に電気めつき法で生産されている。

(発明が解決しようとする問題点)

Zn合金を電気めつき法で電析することは古くから知られているが、塩化物や硫酸塩の酸性浴、シアン化合物やアンモニア化合物のアルカリ性浴等の公害性が高い電解浴を使用しており、電解浴の維持管理、廃液処理等に多大な経費を費している。

電気めつき法では上記のような問題があり、これを改善するために最近、真空蒸着法によるZn合金のめつき法が注目されているが、工業的規模での生産は着手されていない。この真空蒸着法の問題は、ZnとNiあるいはFeの蒸気圧特性に大きな差があり、蒸発制御が容易でない点にある。即ちZnは蒸気圧が高く、一方、Ni、Feは蒸気圧が低い。従つて、Znは小容量の熱源で容易に蒸発し、電子ビーム方式のような高エネルギー密度の一般的な熱源では蒸発速度が安定せず、制御が困難で、正常な蒸着ができない。一方のNi、Feは小エネルギー密度の熱源

では蒸発量が極めて小さく、高エネルギー密度の熱源が要求される。

(目的)

本発明は、従来の電気めつき法のような公害物質を使用するZn合金めつき法ではなく、ZnとNiまたはZnとFeを同時に蒸発させて蒸材表面にZn-Ni合金またはZn-Fe合金を蒸着させるZn合金の蒸着方法を提供することを目的とし、この蒸着方法において、ZnおよびNiまたはFeの蒸発制御を容易に行うことができるZn合金の蒸着方法を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

そして、本発明は、上記目的を達成する手段として、Znを蒸発させる加熱源として低エネルギー密度の電気抵抗加熱源または高周波誘導加熱源を用い、一方、NiまたはFeを蒸発させる加熱源として高エネルギー密度の電子銃加熱源またはレーザー光線加熱源を用いる点にある。すなわち、本発明は、電気抵抗加熱源または高

周波誘導加熱源を用いてZnを蒸発させ、一方、電子銃加熱源またはレーザー光線加熱源を用いてNiまたはFeを蒸発させ、ZnとNiまたはZnとFeを同時に蒸発させて蒸材表面にZn-Ni合金またはZn-Fe合金を蒸発させることを特徴とするZn合金の蒸着方法である。

本発明を具体的に説明すると、本発明は、例えば冷延鋼板のような薄板を750℃前後の水素雰囲気において還元してこの薄板の表面を活性化した後、この活性化表面に真空蒸着法でZnとNiあるいはZnとFeを同時に蒸発させてZn-Ni合金あるいはZn-Fe合金を蒸着させる方法であつて、上記真空蒸着において、Znの蒸発は低エネルギー密度である電気抵抗加熱または高周波誘導加熱源で行い、NiあるいはFeは高エネルギー密度である電子ビーム加熱またはレーザー光線で行うことにある。本発明に採用した真空蒸着法によれば、従来の電気めつき法の場合より公害物質を使用しないため、これに要する経費の節減が可能である。また成膜速

度が大きて生産性が高く、必要な電力も小さく、さらには、蒸発金属の特性に合わせた加熱用熱源を採用するものであるから、安定した蒸発制御が可能である。

(実施例)

第1図は、本発明の実施例である蒸着手段を説明するための図である。

真空槽7の所定位置に冷延鋼板1を設置した後真空槽7内を真空排気して圧力 2×10^{-4} torrまで減圧し、^{図中}水素供給管5より水素を連続して真空槽7内に導入し、真空槽内の圧力を 0.1 kg/cm^2 に保つように圧力ゲージ⑥で確認しながら水素流量を調整する。次に加熱用ヒータ2により真空槽7内の冷延鋼板1を加熱し、750℃で5分間保持し、冷延鋼板1表面に存在している酸化物を還元して活性化した後真空槽7内を 2×10^{-4} torrの圧力まで真空排気し、同時に冷延鋼板1の温度を200℃まで冷却して保持する。

次にAの容器に収容しているZnとBの容器に収容しているNiあるいはFeを、Znの場合、

抵抗加熱ヒータ3により、NiあるいはFeの場合は電子銃4により同時に蒸発させ、Zn蒸気とNiあるいはFe蒸気を冷延鋼板1の表面にZn-Ni合金あるいはZn-Fe合金として蒸着する。又Znの場合、高周波誘導加熱とし、一方NiあるいはFeの場合レーザー光線を使用しても同等の結果であつた。なお、合金成分の制御はNiあるいはFeの加熱源である電子銃またはレーザー光線の出力で制御する。

(効果)

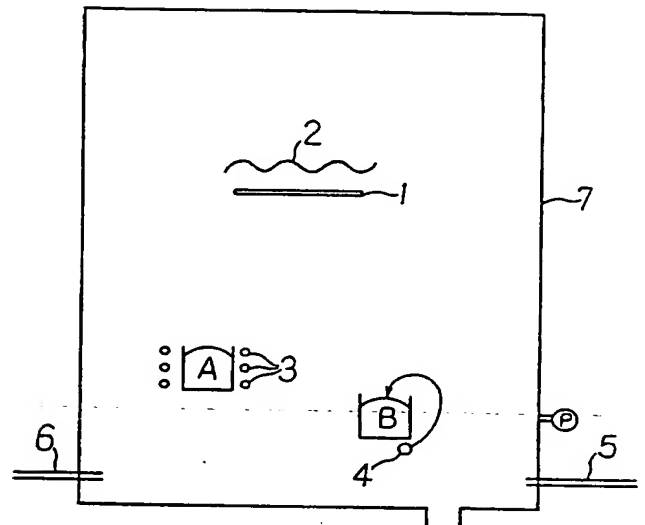
本発明は、以上詳記したように、従来の電気めつきのような公害物質を使用する必要がないため無公害であり、また、本発明は、ZnおよびNiまたはFeのそれぞれの蒸発特性に合わせた加熱源を採用するものであるから、ZnおよびNiまたはFeの蒸発制御を容易に行うことができ、その結果、Zn合金めつきの組成変動率が非常に小さいZn-NiまたはZn-FeのZn合金蒸着皮膜が得られる効果が生ずる。すなわち本発明によれば、合金めつきの組成変動率が32%

以内である。これに対して、ZnおよびNiまたはFeの蒸発熱源として、すべて電子銃を用いた場合の組成変動率は32%~40%であり、また、上記金属の蒸発熱源として、すべて電気抵抗加熱とした場合のそれは12%~24%であり、このように組成変動率が大きいので実用化は期待できないものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例である蒸着手段を説明するための図である。

第1図



復代理人	内	田	明
復代理人	萩	原	亮
復代理人	安	西	篤